Introduction

Vous avez déjà étudié, au module 17, la construction et le fonctionnement des différentiels ordinaires, antipatinage, autobloquants ainsi que les boîtiers de transfert. Dans ce chapitre, vous appliquerez concrètement ces connaissances en effectuant différents travaux sur ces deux organes de transmission.

REMISE EN ÉTAT D'UN DIFFÉRENTIEL

La remise en état s'amorce par le désassemblage complet du différentiel. La seconde étape comprend le nettoyage et le contrôle de l'état de chacune des pièces. L'opération se termine par le remontage et le réglage du différentiel. Chacune de ces tâches s'effectue en respectant les consignes prescrites par le fabricant.

Les étapes à franchir pour la remise en état varient peu d'un modèle de différentiel à l'autre. Dans tous les cas, qu'il s'agisse d'un différentiel de type incorporé ou démontable, le respect de l'ordre indiqué par le fabricant est obligatoire. Les manuels de réparation présentent une séquence logique, établie selon chaque type de différentiel. Malgré la diversité, il demeure quand même possible de présenter une procédure générale applicable à l'ensemble des différentiels.

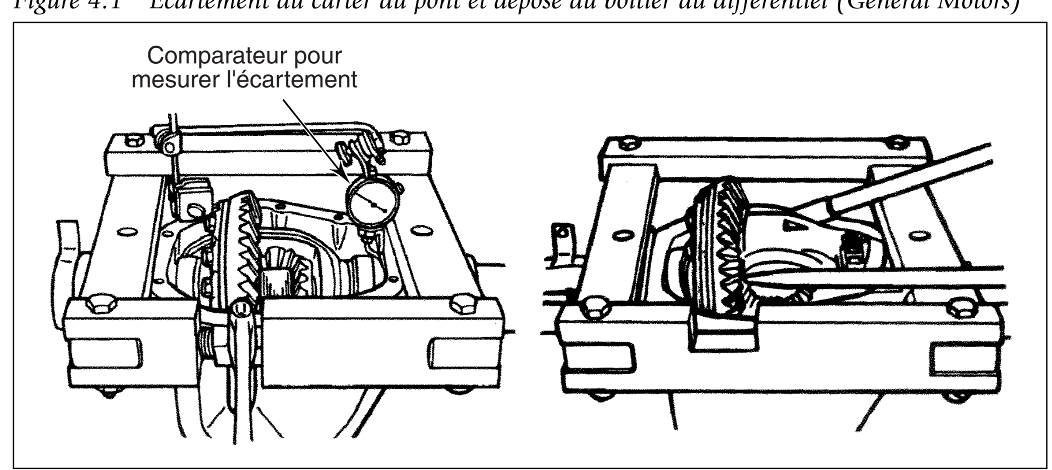
Tout au long de cette procédure, on recommande de repérer les pièces avant de les séparer. Même si cette précaution n'est considérée essentielle que pour certains ensembles, il est toujours sage de replacer des pièces en bon état à leur position d'origine. On tient habituellement pour acquis le dicton suivant : « Ce qui fonctionnait bien à cette position avant le démontage devrait encore bien fonctionner après le remontage. »

PROCÉDURE GÉNÉRALE DE DÉPOSE DU BOÎTIER

Selon le type de différentiel, la dépose du boîtier peut s'effectuer de différentes façons; toutefois, la dépose des arbres de roues est toujours un préalable essentiel.

Pour un différentiel dit incorporé, comme la base des deux paliers de roulements est usinée à même le carter du pont, la dépose du boîtier commande le démontage des chapeaux directement sur place. Dans certains cas, l'extraction du boîtier exige d'écarter au préalable le carter du pont (figure 4.1). Cette opération s'effectue à l'aide d'un écarteur conçu spécifiquement à cet effet. Il importe de ne jamais excéder l'écartement spécifié; sinon, le carter risque de subir une déformation permanente, ce qui occasionnerait des dommages irréparables.

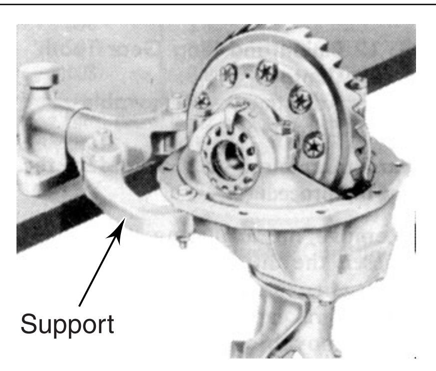
Figure 4.1 Écartement du carter du pont et dépose du boîtier du différentiel (General Motors)



Lors de la dépose du boîtier d'un différentiel de type incorporé, il est essentiel de noter la position des cales insérées entre les roulements et le carter. Autant l'épaisseur que la position de ces cales déterminent un réglage important : la précontrainte des roulements du boîtier.

Pour déposer un différentiel de type démontable, il suffit d'enlever les vis fixant le carter du différentiel au carter du pont. L'ensemble incluant le pignon peut alors se fixer à un support pour toute la durée de la remise en état (figure 4.2).

Figure 4.2 Différentiel de type démontable fixé à un support (Ford)



PROCÉDURE GÉNÉRALE DE DÉMONTAGE DU BOÎTIER

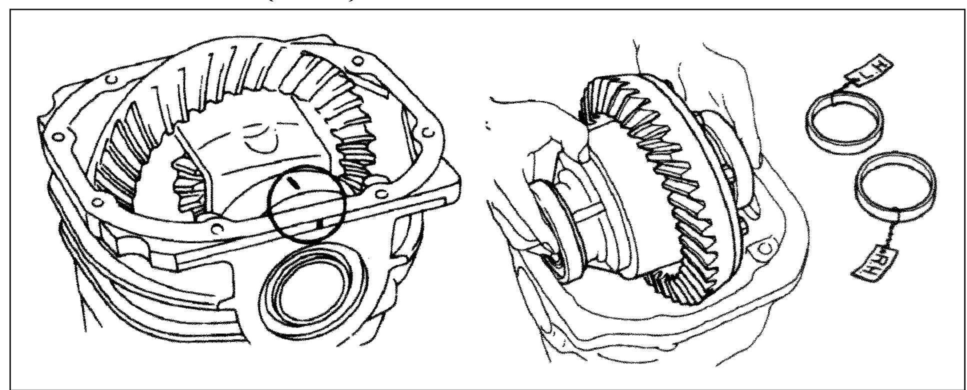
Différentiel incorporé

1. Déboulonner la couronne et la retirer à l'aide d'un poinçon de bronze pour éviter de l'endommager. Les filets des vis de fixation de la couronne de certains boîtiers de différentiel sont taillés pour visser vers la gauche. Pour éviter des bris, il faut donc vérifier dans quelle direction on doit tourner les vis avant d'entreprendre leur dépose.
2. Démonter toutes les pièces internes du boîtier du différentiel et les ordonner afin de ne pas les mêler.
3. Nettoyer toutes les pièces dans un solvant recommandé et les sécher à l'air comprimé. Ne jamais faire tourner les roulements avec le jet d'air, car la force centrifuge risque de les détruire. De plus, les rouleaux risquent alors de se transformer en projectiles et de provoquer des blessures sérieuses.

Différentiel démontable

1. Fixer le différentiel à un support spécial et déposer un récipient pour recueillir l'égouttement de l'huile.
2. Marquer la position et le sens de montage des chapeaux de paliers du boîtier du différentiel à l'aide d'un poinçon ou d'un marqueur (figure 4.3).

Figure 4.3 Repérage des chapeaux de paliers et identification de la position des bagues extérieures (Nissan)



3. Déposer les freins des écrous de réglage de la précontrainte, les écrous de réglage et les chapeaux de paliers en prêtant une attention particulière lors de la dépose pour ne pas mélanger les écrous de réglage et les bagues extérieures des roulements. Il est très important de les attacher ensemble et de bien les identifier (figure 4.3).

4. Retirer le boîtier du carter du différentiel et le déposer en sécurité.

5. Déboulonner le support du pignon d'attaque et extraire soigneusement l'ensemble pour ne pas endommager les cales d'épaisseur situées entre le support et le porte-différentiel.

6. Déboulonner la bride d'accouplement ou le flasque et le retirer à l'aide des outils spéciaux indiqués dans le manuel de réparation.

7. Déboulonner la couronne en portant une attention spéciale aux filets et la retirer à l'aide d'un poinçon de bronze si nécessaire. Déposer par la suite toutes les pièces internes du boîtier du différentiel. Il est toujours important de ne pas mêler les pièces, qui ont déjà été identifiées.

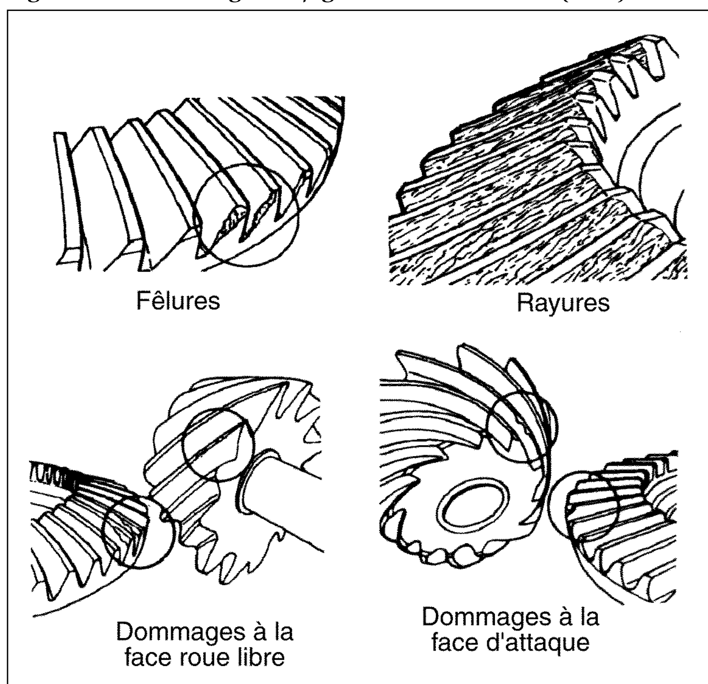
VÉRIFICATION DES PIÈCES

À la suite du démontage du différentiel, il importe d'effectuer une vérification complète de chacune des pièces. Ce contrôle permet d'évaluer l'état des pièces et de décider lesquelles remplacer ou conserver.

Pignon d'attaque et couronne

Ces éléments doivent être vérifiés attentivement pour déceler toute trace de rayures, de fêlures ou d'autres anomalies (figure 4.4). Il est normal que les dents soient polies, car on se souviendra que les pignons à denture hypoïde glissent les uns sur les autres, ce qui provoque le polissage des dents. Si l'un ou l'autre des éléments est défectueux, vous devrez obligatoirement remplacer le pignon et la couronne, car ils sont usinés en couple. La présence de fêlures, même minuscules, risque de produire un bourdonnement, tandis que des dommages à la face roue libre ou d'attaque du couple conique produiront un bruit de claquement (*knock*).

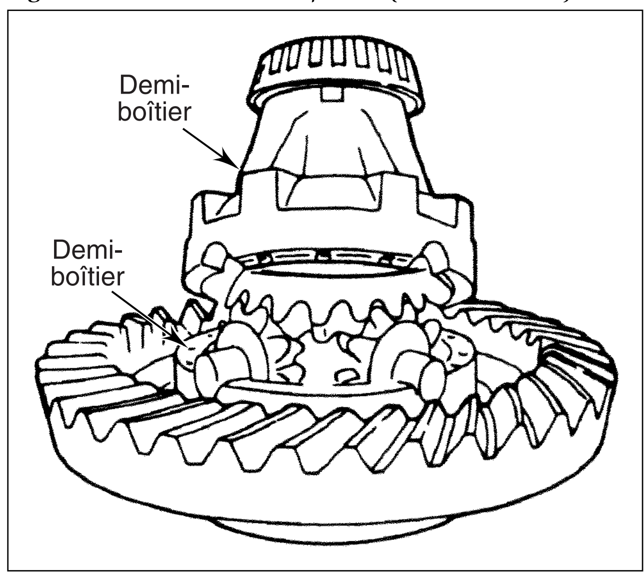
Figure 4.4 Dommages au pignon et à la couronne (Ford)



Boîtier du différentiel

Comme le boîtier constitue la charpente du différentiel, il est très important de contrôler son état avec soin. L'axe des satellites peut endommager le boîtier; on doit s'assurer qu'il s'ajuste sans jeu dans le boîtier. La surface usinée sur laquelle se boulonne la couronne doit aussi être en bon état. Il faut de plus s'assurer que l'alésage intérieur des roulements n'a pas tourné sur son support et que les pignons planétaires et satellites n'ont pas rayé la partie intérieure du boîtier. Tous les filets doivent être en bon état. Certains boîtiers sont constitués de la réunion de deux demi-boîtiers (figure 4.5); il importe donc de tracer des repères pour les repositionner correctement au remontage.

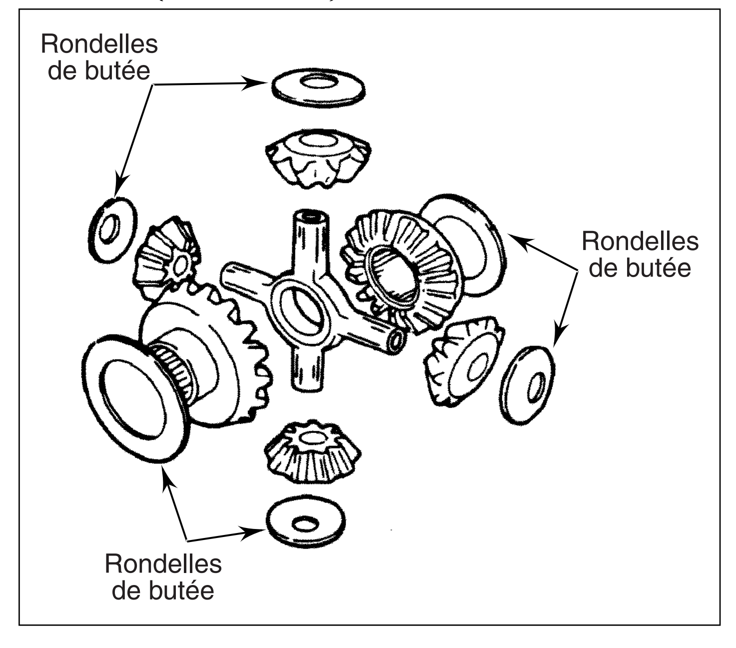
Figure 4.5 Boîtier en deux parties (General Motors)



Axe des satellites, satellites et planétaires

On doit se souvenir que si une roue est immobilisée, l'autre tourne au double de la vitesse marquée par l'indicateur du tableau de bord. Le frottement entre les satellites et l'axe est alors important. Il faut donc contrôler avec beaucoup d'attention, en se reportant au manuel du fabricant, l'état de l'axe ainsi que celui des pignons. Pour prévenir l'usure, les fabricants insèrent des rondelles de butée (*thrust washer*) entre le boîtier et les pignons planétaires et satellites (figure 4.6). Comme les rondelles sont fabriquées d'un métal moins résistant, leur usure plus rapide protège les pignons et le boîtier. Lorsque l'usure des rondelles de butée devient excessive, le battement entre les pignons satellites et planétaires augmente et provoque des à-coups accompagnés de bruits à l'accélération et à la décélération. L'épaisseur des rondelles de butée est habituellement mentionnée dans les tableaux de spécifications.

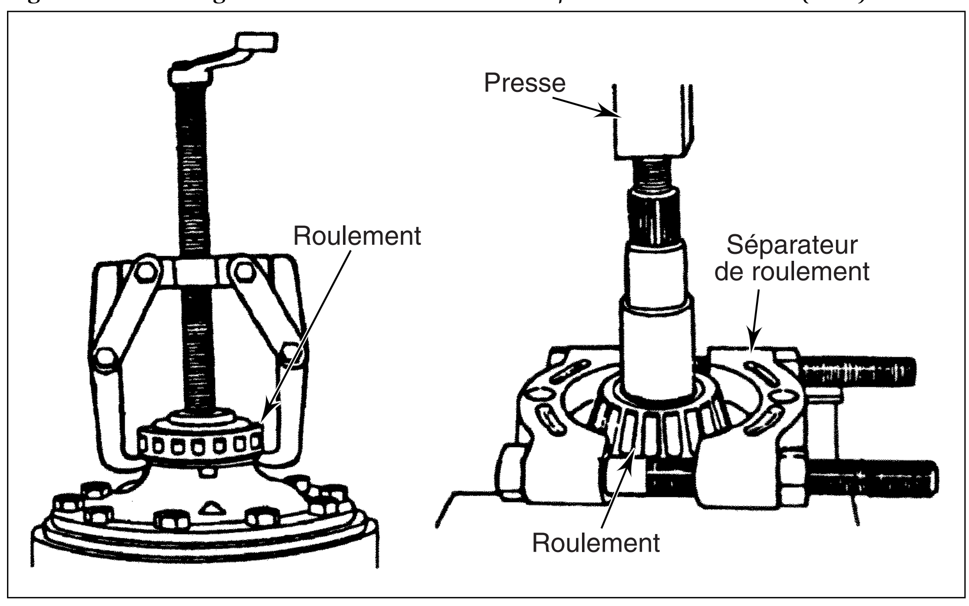
Figure 4.6 Éléments internes d'un boîtier de différentiel (General Motors)



Remplacement des roulements

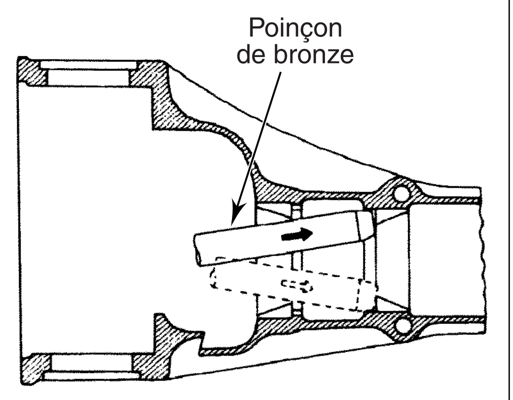
Le remplacement des roulements latéraux du boîtier ainsi que de celui à l'arrière du pignon d'attaque s'effectue à l'aide d'un extracteur de roulement ou d'une presse. Il est très important de toujours fixer les griffes de l'extracteur sur la bague interne du roulement afin d'éviter d'endommager la cage du roulement. Lorsque la situation commande l'usage d'un séparateur de roulement, il faut positionner le séparateur en s'assurant qu'il ne nuira pas au déplacement du roulement (figure 4.7).

Figure 4.7 Montage correct de l'extracteur et du séparateur de roulement (Ford)



Le retrait des bagues extérieures des roulements du pignon d'attaque s'effectue à l'aide d'un poinçon de bronze en bon état et d'un marteau (figure 4.8). Certains ponts arrière possèdent des espaces spécialement prévus pour placer le poinçon. Le manuel de réparation indique la localisation de ces espaces. Lors de ce travail, il faut respecter toutes les règles de sécurité en portant des lunettes de sécurité.

Figure 4.8 Dépose d'une bague extérieure d'un roulement de pignon (Nissan)



REMPLACEMENT DES PIÈCES

Certaines pièces du différentiel sont prévues pour un montage unique, c'est-à-dire qu'elles ne doivent jamais être réutilisées. Ces pièces sont :

- le manchon écrasable, aussi appelé entretoise déformable, inséré entre les roulements du pignon d'attaque (figure 4.9). Ce manchon, dont la résistance à l'écrasement est déterminée avec précision, règle la précontrainte ou la « charge initiale » des roulements. Le serrage de l'écrou du pignon au couple prescrit comprime le manchon, qui résiste et assure alors la précontrainte requise. Après que le manchon ait été écrasé une fois, sa résistance à la compression n'est plus la même, ce qui risque de produire une précontrainte incorrecte;
- l'écrou autobloquant du pignon d'attaque. Lorsqu'il est utilisé une seconde fois, ce type d'écrou peut se desserrer, ce qui annule la précontrainte des roulements du pignon;
- tous les joints et toutes les bagues d'étanchéité.